POWER SUPPLY CIRCUIT

Patent Number: JP9037545
Publication date: 1997-02-07
Inventor(s): ISHIBASHI TAKUYA
Applicant(s): MITSUBISHI ELECTRIC CORP
Requested Patent: JP9037545
Application Number: JP19950180450 19950717
Priority Number(s):
IPC Classification: H02M3/155; G05F1/00; G05F3/18
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a power supply circuit which performs the minimum required operation of switching regulation and usually performs the operation of series regulation.
SOLUTION: A power supply circuit, which has an output transistor 1 connected between an input terminal and an output terminal, is provided with a Zener diode 4 for driving the output transistor 1 by a fixed reference voltage, a control circuit 5 for driving the output transistor 1 by the on-off signal of a variable duty ratio and a change-over switch 8 for connecting either one of the Zener diode or the control circuit to the output transistor 1, and the change-over switch 8 is switched over by the output of an input voltage detection circuit 9.

Data supplied from the **esp@cenet** database - I2

(19)日本国特許庁（ＪＰ）　(12) 公開特許公報(A)　(11)特許出願公開番号
特開平9－37545
(43)公開日　平成9年(1997)2月7日

(51)Int.Cl.⁶	識別記号	庁内整理番号	FI	技術表示箇所
H02M 3/155			H02M 3/155	H
G05F 1/00			G05F 1/00	J
3/18		4237－5H	3/18	

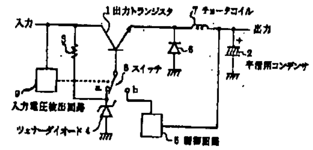
審査請求　未請求　請求項の数3　OL　(全 3 頁)

(21)出願番号　特願平7－180450
(22)出願日　平成7年(1995)7月17日

(71)出願人　000006013
三菱電機株式会社
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号
(72)発明者　石橋　卓也
東京都千代田区大手町二丁目6番2号　三菱電機エンジニアリング株式会社内
(74)代理人　弁理士　大岩　増雄

(54)【発明の名称】　電源回路

(57)【要約】
【課題】　必要最小限にスイッチングレギュレート動作を行い、通常はシリーズレギュレート動作を行う電源回路を得る。
【解決手段】　入力端と出力端間に接続された出力トランジスタ1を有する電源回路において、出力トランジスタ1を一定の基準電圧で駆動するツェナーダイオード4と、出力トランジスタ1をデューティ比可変のオンオフ信号で駆動する制御回路5と、上記ツェナーダイオードまたは制御回路のいずれかを出力トランジスタ1に接続する切り換えスイッチ8を備え、入力電圧検出回路9の出力により切り換えスイッチ8を切り換えるようにした。



【特許請求の範囲】

【請求項1】　入力端と出力端間に接続された出力トランジスタを有する電源回路において、上記出力トランジスタを一定の基準電圧で駆動する手段と、上記出力トランジスタをデューティ比可変のオンオフ信号で駆動する手段と、上記いずれか一方の手段で上記出力トランジスタを駆動するように接続を切り換える切り換え手段とを備えたことを特徴とする電源回路。

【請求項2】　出力トランジスタは、その出力側にチョークコイルとコンデンサとからなる平滑回路を有することを特徴とする請求項1記載の電源回路。

【請求項3】　切り換え手段は、入力電圧のレベルに応じて切り換えを行うようになされていることを特徴とする請求項1または請求項2記載の電源回路。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、入力端と出力端との間に出力トランジスタを有するタイプの電源回路に関するものである。

【0002】

【従来の技術】図2は従来の代表的ないわゆるシリーズレギュレート動作の電源回路であり、1は出力トランジスタ、2は平滑用コンデンサ、3は抵抗、4はツェナーダイオードである。また、図3は従来の降圧型スイッチングレギュレート動作の電源回路であり、1は出力トランジスタ、2は平滑用コンデンサ、5はデューティ比が可変になされた方形波を発生する制御回路、6はダイオード、7はチョークコイルである。

【0003】次に動作について説明する。図2に示す電源回路は、ツェナーダイオード4が出力トランジスタ1のベースに接続されており、ツェナーダイオードのツェナー電圧から、出力トランジスタ1のベースとエミッタ間の電圧V_{BE}を引いたほぼ一定の電圧が出力側に得られる。つまり、出力電圧の値はほぼツェナーダイオード4のツェナー電圧によって定まるものである。なお、トランジスタ1のコレクタとエミッタ間にはV_{CE}という所定の電圧を必要とする。

【0004】また、図3に示す電源回路は、出力トランジスタ1のベースに制御回路5が接続され、この制御回路5は出力トランジスタ1をスイッチングさせるための方形波信号の生成と出力電圧に応じたデューティ比の制御を行う。出力トランジスタ1が制御回路5によりスイッチングオンされると、出力トランジスタ1からの電圧によってチョークコイル7に電流が流れエネルギーが蓄えられ、また、トランジスタ1がスイッチングオフされると、先に蓄えられたエネルギーが出力電圧として吐き出され、その出力をチョークコイル7と平滑用コンデンサ2にて平滑し、直流電圧を得る。つまりこの場合の電源回路出力電圧は、上記制御回路5からトランジスタ1のベースに出力される制御信号のデューティ比によって定まるものである。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】従来の電源回路は以上のように構成されているので、図2に示すシリーズレギュレート動作のものでは、出力トランジスタ1のコレクタとエミッタ間の電圧V_{CE}は入力電圧が高い場合は大きくなり、$V_{CE}×I_C$（I_Cは出力電流）で定まる出力トランジスタの損失が大きくなる。一方、図3に示すスイッチングレギュレート動作のものでは、出力トランジスタ1をスイッチングする制御回路5からの制御信号によるスイッチングノイズが発生するという問題点があった。

【0006】この発明は上記のようないずれの問題点をも解消するためになされたものであり、必要最小限のとき以外はスイッチングノイズを発生させない電源回路を得ることを目的としている。

【0007】

【課題を解決するための手段】この発明に係る電源回路は、一つの出力トランジスタを用いて、いわゆるシリーズレギュレート電源回路の動作と、スイッチングレギュレート電源回路の動作とを行わせるために、出力トランジスタを一定の基準電圧で駆動する手段と、出力トランジスタをオンオン信号で駆動する手段と、上記いずれか一方の手段で出力トランジスタを駆動するように接続を切り換える切り換え手段とを備えている。

【0008】また、出力トランジスタは、その出力側にチョークコイルとコンデンサとからなる平滑回路を有している。

【0009】また、入力電圧レベルが低いときはいわゆるシリーズレギュレート電源回路の動作を、また、入力電圧レベルが高いときはスイッチングレギュレート電源回路の動作を行わせるよう、切り換え手段は入力電圧のレベルにより切り換えを行うようなされている。

【0010】

【発明の実施の形態】実施の形態1．以下この発明の実施の形態を図について説明する。図1はこの発明の実施の形態1に係る電源回路の回路図であり、図において、8はシリーズレギュレート動作とスイッチングレギュレート動作を切り換えるための切り換えスイッチで、ツェナーダイオード4に接続されたa接点と、制御回路5に接続されたb接点とを有している。9は入力電圧レベルを検出する入力電圧検出回路で、その出力により上記切り換えスイッチ8を切り換えるようになされている。その他の構成は従来技術を示す図2、図3と同じである。

【0011】次に動作を説明する。入力電圧検出回路9にて入力電圧のレベルを検出し、その情報に基づいてスイッチ8を切り換える。入力電圧が低いときは、スイッチ8をa側に閉じ、出力トランジスタ1のベースにツェナーダイオード4のツェナー電圧を加え、シリーズレギュレート動作をさせる。入力電圧が高いときは、スイッ

チ8をb側に閉じ、出力トランジスタ1のベースに制御回路5からのオンオン信号を加えてスイッチングさせ、スイッチングレギュレート動作をさせる。

【0012】これにより、電源回路に入力される入力電圧が低く、入力電圧と電源回路から出力する出力電圧との差が少ないときは、出力トランジスタ1の消費電力が少ないから、スイッチングノイズの発生しないシリーズレギュレート動作により、ツェナーダイオード4のツェナー電圧で定まる所定電圧近傍の出力電圧を出力する電源回路が構成される。この動作の場合、スイッチングレギュレート動作で必要となるチョークコイル7は、入力電圧側に外部からノイズが入ったときそれを遮断する働きをする。

【0013】一方、入力電圧が高く、入力電圧と出力電圧との差が大きいときは、図1の回路はスイッチングレギュレータ動作の電源回路となり、出力トランジスタ1のスイッチングオン時のコレクタ・エミッタ電圧V_{ceon}と出力電流で定まる実効消費電力は、そのV_{ceon}が通常の動作時のトランジスタのコレクタとエミッタ間の電圧V_{ce}に比較して小さく、かつ出力電流が流れる期間は出力トランジスタ1がオンしているときだけのものとなり、たとえ入力電圧が高く、入力電圧と出力電圧との差が大きくても、出力トランジスタ1に消費される消費電力は小さくなる。つまり出力トランジスタ1における消費電力は小さく抑えられる。出力電圧は先に述べたデューティ比で定まるため、出力トランジスタ1における消費電力は小さくても高い入力電圧から低い出力電圧を出力できる。

【0014】

【発明の効果】以上のようにこの発明によれば、一つの出力トランジスタの駆動手段を切り換えることにより、入力電圧の大小に係わらず出力トランジスタの消費電力損失が少なく、かつ必要最小限以外においてはノイズの少ない出力電圧を出力する電源回路が簡単な構成で実現できる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】　この発明の実施例1に係る電源回路を示す回路図である。

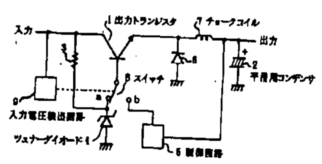
【図2】　従来のシリーズレギュレート動作の電源回路を示す回路図である。

【図3】　従来の降圧型スイッチングレギュレート動作の電源回路を示す回路図である。

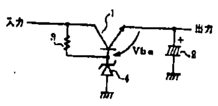
【符号の説明】

1　出力トランジスタ、2　平滑用コンデンサ、3　抵抗、4　ツェナーダイオード、5　制御回路、6　ダイオード、7　チョークコイル、8　切り換えスイッチ、9　入力電圧検出回路。

【図1】



【図2】



【図3】